

## СТРУКТУРУВАННЯ Й АЛГОРИТМІЗАЦІЯ ШКІЛЬНОЇ ГЕОМЕТРІЇ ЯК ОСНОВА ІНФОРМАТИЗАЦІЇ ВИВЧЕННЯ КУРСУ.

*В статті розглядаються та ілюструються на прикладах можливі підходи до структурування й алгоритмізації навчання математиці при створенні педагогічних програмних засобів зі шкільної геометрії.*

Комп'ютеризація навчання при нинішніх вимогах суспільства до освіти розглядається як найбільш сучасна тенденція розвитку дидактики і конкретних методик. На практиці найбільш наочно це проявляється у появі педагогічних програмних засобів (ППЗ) з різноманітних шкільних дисциплін, а також досить популярних у наш час їх заміників - програмованих посібників, зошитів із друкованою основою. Хоча останні й складають окремий вид засобів навчання, однак, на наш погляд, значною мірою є безмашинним варіантом ППЗ.

Безумовно, комп'ютерне навчання не може бути альтернативою традиційному. Однак творче застосування програм-тренажерів, контролюючих, демонстраційних, інформаційно-довідкових, імітаційно-моделюючих, ігрових або навчаючих програм дозволяє забезпечити: а) індивідуалізацію і диференціацію процесу навчання за рахунок поетапного досягнення мети (у напрямках різного ступеня складності); б) здійснення контролю зі зворотним зв'язком, діагностикою й оцінкою результатів; в) самоконтроль і самокорекцію; г) тренаж і самопідготовку; д) наочність у динаміці розгляду; е) моделювання та імітацію досліджуваних явищ; є) проведення лабораторних робіт у режимі, спряженому з об'єктом; ж) підсилення мотивації навчання; з) формування логічного мислення; и) розвиток творчих здібностей [1].

Розробка педагогічних програмних засобів вимагає значних зусиль, і не стільки програмістських, як, перш за все, методичних. Вибір матеріалу, що буде складати змістовну основу ППЗ, врахування при цьому дидактичних, методологічних, психологічних, методичних вимог, розробка змістовних та програмних алгоритмів, апробація їх ефективності - це далеко не весь перелік кроків, що потрібно здійснити, щоб отриманий педагогічний програмний засіб був не "продуктом в собі", а дійсно допомагав поліпшити оволодіння знаннями, вміннями та навичками учнів.

Задачею цієї статті не є методологічний і науково-методичний аналіз усієї сукупності етапів розробки ППЗ. Основною метою є виклад можливого погляду на найбільш складну проблему педагогічних програмних засобів - розробку змістовно-алгоритмічної основи комп'ютерних навчальних програм. Для ілюстрації розглянемо ряд тем систематичного шкільного курсу геометрії у відповідності з нині діючим підручником О.В. Погорелова "Геометрія 7-11". Цей вибір не випадковий, оскільки геометричний матеріал найбільш трудно піддається алгоритмізації (наочна ілюстрація цього факту - практична відсутність ППЗ з геометрії).

Отже, першим етапом розробки педагогічного програмного засобу є структурування учбового матеріалу, тобто вибір, систематизація і класифікація змістовної частини майбутньої програми. Іншими словами, ми повинні створити скелет, при цьому пам'ятаючи, що ППЗ не може собі дозволити зайвих чи другорядних "кісток" і одночасно міцно триматись купи, тобто мати чіткі структурні та логічні зв'язки.

Так, у першій темі курсу геометрії "Основні властивості найпростіших геометричних фігур", що закладає основи планіметрії, чітко прослідковуються чотири основні лінії: 1) *первісні (неозначувані) поняття* - точка, пряма, площина, лежати, лежати між, лежати по один бік, довжина відрізка, градусна міра кута; 2) *перші означення* - відрізок, рівні відрізки, кут, рівні кути, трикутник, рівні трикутники, півпряма, паралельні прямі; 3) *аксіоми планіметрії*; 4) *перші доведення*.

Структурні та логічні зв'язки цих ліній можна подати у вигляді такої схеми (рис.1).

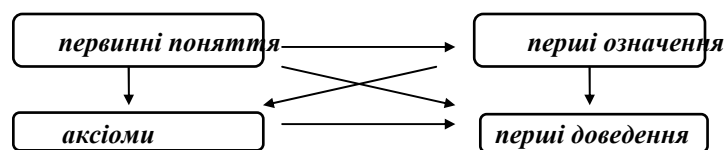


Рис.1. Структурні та логічні зв'язки теми "Основні властивості найпростіших геометричних фігур".

Інший приклад - теми "Рух" і "Подібність фігур", де розглядається важливий матеріал щодо перетворень фігур на площині. Цей матеріал через його складність, деякий відрив від практики, незначне підкріплення вправами та задачами не викликає зацікавленості в учнів і є в деякій мірі "незручним" для вчителя. Зважаючи на це, вже саме структурування матеріалу цих тем відіграє позитивну роль, оскільки при цьому здійснюється наочна систематизація і класифікація основних понять. Структуру матеріалу вказаних тем можна подати у вигляді такої схеми (рис.2).

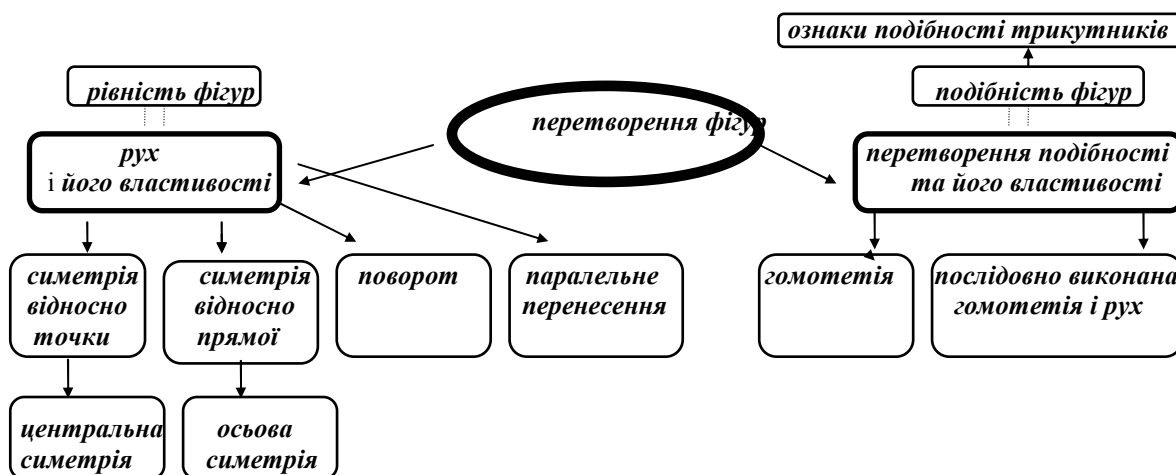


Рис.2. Структурні та логічні зв'язки вивчення перетворення фігур.

Фактичний змістовний матеріал для елементів цієї схеми визначається так: а) *перетворення фігур*: тлумачення поняття; б) *рух*: означення і властивості; в) *симетрія відносно точки*: означення, зв'язок симетрії відносно точки і руху; г) *центральна симетрія*: означення; д) *симетрія відносно прямої*: означення, зв'язок симетрії відносно прямої і руху; е) *осьова симетрія*: означення; є) *поворот*: означення; ж) *паралельне перенесення*: означення, зв'язок паралельного перенесення і руху; з) *рівність фігур*: означення, еквівалентність означень рівності трикутників; и) *перетворення подібності*: означення і властивості; і) *гомотетія*: означення, зв'язок гомотетії і перетворення подібності; ї) *послідовно виконана гомотетія і рух*: означення; й) *подібність фігур*: означення, означення подібності трикутників; к) *ознаки подібності трикутників*.

Наступним кроком створення ППЗ є змістовна алгоритмізація учбового матеріалу, тобто створення сукупності певних алгоритмічних уявлень, знань, умінь і навичок. Ця алгоритмізація буде залежати від вибраного підходу до визначення засобів реалізації та від виду педагогічного програмного засобу (програма-тренажер, демонстраційна, контролююча програма тощо). Зупинимось на цій проблемі більш детально.

В педагогічних дослідженнях і методичній літературі отримали розвиток чотири основні підходи до алгоритмічної направленості навчання математиці в середніх і старших класах загальноосвітньої школи.

Автори першого підходу (М.П.Лапчик, В.А.Байдак, Р.Ю.Маханов та ін.) вважають основним засобом алгоритмізації навчання явне звернення до алгоритмів при викладанні теоретичного матеріалу або розв'язуванні задач з обов'язковим строгим покроковим записом дій. Алгоритми можуть бути подані не тільки у вигляді блок-схем, але й в табличній, графічній, словесній, формульній або іншій формі [2].

Застосовуючи даний підхід до практики створення педагогічного програмного засобу, наприклад, з основ планіметрії, ми повинні або ілюструвати учням побудову певного алгоритму геометричних означень, аксіом, доведень (навчаюча комп'ютерна програма), або вимагати створення учнями таких алгоритмів на основі відповідних геометричних речень (контролююча комп'ютерна програма).

Ці алгоритми можуть бути подані у вигляді математичних блок-схем або у структурованій словесній формі. Так, означення відрізка поділяється на такі логічні частини:

*відрізком називається // частина прямої, // яка складається з усіх точок цієї прямої, // що лежать між двома даними її точками // - кінцями відрізка.*

Аналогічно можна алгоритмізувати формулювання аксіом, наприклад:

*через будь-які дві точки // можна провести пряму, // і тільки одну.*

Алгоритмізація означень і аксіом дозволяє застосувати принципи програмованого навчання, а саме: організувати певні розгалуження і цикли ППЗ. Зокрема, пропонуючи учням "створити" означення чи аксіому з певних математичних речень, серед яких можуть бути не тільки структурні одиниці підручника, але й такі поняття, як "обмеженість", "множина". Це дозволяє формувати в учнів розуміння поняття систематичного курсу геометрії, адже означення "відрізком називається частина прямої, що обмежена двома точками цієї прямої" або "відрізком називається множина точок, що лежать між двома точками прямої" хоча і є формально правильними, але не відповідають логічній будові курсу шкільної геометрії за О.В.Погореловим.

Подібним же чином алгоритмізуються геометричні доведення. При цьому треба відзначити правильну, на наш погляд, думку В.Г.Болтянського [3] про те, що при алгоритмізації розв'язування задач і доведенні тверджень пріоритетною є *змістовна*, а не зовнішня (формальна) алгоритмізація, тобто в алгоритм повинен бути закладений *пошук* розв'язку чи доведення.

Розглянутий підхід до алгоритмізації навчання математики дозволяє виявляти і розкривати алгоритмічний характер учбового матеріалу, а отже, створює передумови до формування початкових уявлень і навичок математичного моделювання. Однак цей підхід вимагає постійного і послідовного застосування вже з початкової школи, адже побудова на цьому підході педагогічного програмного засобу для 7 - 11 класів передбачає наявність у учнів початкових знань поняття алгоритму та навичок з первинної алгоритмізації учбового матеріалу. Тому реалізація такого підходу до алгоритмізації навчання геометрії в ППЗ не завжди може бути виправданою.